

10/530410  
Rec'd PCT/PTO 07 APR 2005  
PCT/JP03/13017  
10.10.03 (#2)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 1 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 9 8 3 1 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 9 8 3 1 9 ]

出 願 人            ダイキン工業株式会社  
Applicant(s):



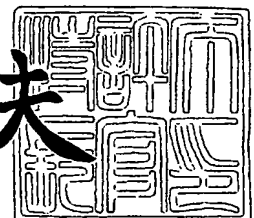
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SDB021014

【提出日】 平成14年10月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02P 6/00  
H02K 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 株式会社  
ダイキン空調技術研究所内

【氏名】 北野 伸起

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代表者】 北井 啓之

【代理人】

【識別番号】 100087804

【弁理士】

【氏名又は名称】 津川 友士

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012771

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014025

【ブルーフの要否】 要

---

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 電動機制御方法およびその装置****【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するようにインバータ（4）から電動機（5）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

インバータ（4）の出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてインバータ（4）の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ（4）の電圧または電流を制御することを特徴とする電動機制御方法。

**【請求項 2】** 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ（4）から電動機（5）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

インバータ（4）の出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づき、回転速度変動の抑制に優先して、インバータ（4）の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ（4）の電圧または電流を制御することを特徴とする電動機制御方法。

**【請求項 3】** 前記検出値は、インバータ（4）の出力電圧値あるいは指令値のピーク値である請求項 1 または請求項 2 の何れかに記載の電動機制御方法。

**【請求項 4】** 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ（4）から電動機（5）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

前記電動機（5）の出力トルク変動の振幅を減少させて、インバータ（4）の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ（4）の電圧または電流を制御することを特徴とする電動機制御方法。

**【請求項 5】** 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するようにインバータ（4）から電動機（5）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

電流検出手段（11c）によりインバータ（4）の電流を検出し、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータ（4）の電圧ま

たは電流を制御することを特徴とする電動機制御方法。

【請求項 6】 周期性負荷 (6) を駆動する電動機 (5) の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ (4) から電動機 (5) に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

電動機 (5) を駆動するために、電流検出手段 (11c) によりインバータ (4) の入力電流または出力電流を検出し、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータ (4) の電圧または電流を制御することを特徴とする電動機制御方法。

【請求項 7】 周期性負荷 (6) を駆動する電動機 (5) の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ (4) から電動機 (5) に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

前記電動機 (5) の出力トルク変動の振幅を減少させて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータ (4) の電圧または電流を制御することを特徴とする電動機制御方法。

【請求項 8】 前記電流検出手段 (11c) によりインバータ (4) の入力電流を検出することによってインバータ (4) の出力電流を間接的に検出し、インバータ (4) の入力電流のマイナス側のピーク値が所定値を超えないようにインバータ (4) の電圧または電流を制御する請求項 5 から請求項 7 の何れかに記載の電動機制御方法。

【請求項 9】 周期性負荷 (6) を駆動する電動機 (5) の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ (4) から電動機 (5) に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

負荷を検出し、あるいは推定し、負荷が所定の値より小さいことに応答して、電動機 (5) の回転速度変動を抑制しないことを特徴とする電動機制御方法。

【請求項 10】 平均電流により負荷を検出し、あるいは推定する請求項 9 に記載の電動機制御方法。

【請求項 11】 インバータ (4) に供給する直流電圧を制御可能なコンバータ (7) を備え、周期性負荷 (6) を駆動する電動機 (5) の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ (4) から電動機 (5)

）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法において、

インバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてインバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ（４）の電圧または電流を制御することを特徴とする電動機制御方法。

【請求項１２】 前記検出値に基づいてインバータ（４）に供給する直流電圧を制御する請求項１１に記載の電動機制御方法。

【請求項１３】 周期性負荷（６）を駆動する電動機（５）の回転速度変動を抑制するようにインバータ（４）から電動機（５）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

インバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値を検出する検出手段（１８）と、その検出値に基づいてインバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ（４）の電圧または電流を制御するインバータ制御手段（１５）とを含むことを特徴とする電動機制御装置。

【請求項１４】 周期性負荷（６）を駆動する電動機（５）の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ（４）から電動機（５）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

インバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値を検出する検出手段（１８）と、その検出値に基づき、回転速度変動の抑制に優先して、インバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ（４）の電圧または電流を制御するインバータ制御手段（１５）とを含むことを特徴とする電動機制御装置。

【請求項１５】 前記検出値は、インバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値のピーク値である請求項１３または請求項１４の何れかに記載の電動機制御装置。

【請求項１６】 周期性負荷（６）を駆動する電動機（５）の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ（４）から電動機（５）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

前記電動機（５）の出力トルク変動の振幅を減少させて、インバータ（４）の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ（４）の電圧

または電流を制御するインバータ制御手段（15）を含むことを特徴とする電動機制御装置。

【請求項17】 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するようにインバータ（4）から電動機（5）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

インバータ（4）の電流を検出する電流検出手段（11c）と、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータ（4）の電圧または電流を制御するインバータ制御手段（15）とを含むことを特徴とする電動機制御装置。

【請求項18】 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ（4）から電動機（5）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

電動機（5）を駆動するために、インバータ（4）の入力電流または出力電流を検出する電流検出手段（11c）と、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータ（4）の電圧または電流を制御するインバータ制御手段（15）とを含むことを特徴とする電動機制御方法。

【請求項19】 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ（4）から電動機（5）に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

前記電動機（5）の出力トルク変動の振幅を減少させて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータ（4）の電圧または電流を制御するインバータ制御手段（15）を含むことを特徴とする電動機制御装置。

【請求項20】 前記電流検出手段（11c）は、インバータ（4）の入力電流を検出することによってインバータ（4）の出力電流を間接的に検出するものであり、前記インバータ制御手段（15）は、インバータ（4）の入力電流のマイナス側のピーク値が所定値を超えないようにインバータ（4）の電圧または電流を制御する請求項17から請求項19の何れかに記載の電動機制御装置。

【請求項21】 周期性負荷（6）を駆動する電動機（5）の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ（4）から電動機（

5) に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

負荷を検出し、あるいは推定する負荷検出手段(20)と、負荷が所定の値より小さいことに応答して、電動機(5)の回転速度変動を抑制しないインバータ制御手段(15)とを含むことを特徴とする電動機制御装置。

【請求項22】 前記負荷検出手段(20)は、平均電流により負荷を検出し、あるいは推定するものである請求項21に記載の電動機制御装置。

【請求項23】 インバータ(4)に供給する直流電圧を制御可能なコンバータ(7)を備え、周期性負荷(6)を駆動する電動機(5)の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータ(4)から電動機(5)に印加する電圧または電流を制御する電動機制御装置において、

インバータ(4)の出力電圧値あるいは指令値を検出する検出手段(18)と、その検出値に基づいてインバータ(4)の出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータ(4)の電圧または電流を制御するインバータ制御手段(15)とを含むことを特徴とする電動機制御装置。

【請求項24】 前記検出値に基づいてインバータ(4)に供給する直流電圧を制御する直流電圧制御手段(21)をさらに含む請求項23に記載の電動機制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法およびその装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

圧縮機には、大別して1シンリンダ圧縮機と2シンリンダ圧縮機とがある。これらのうち、1シンリンダ圧縮機は部品点数が少なく、低コストであるという利点を有している反面、1シンリンダ圧縮機は負荷トルク変動が大きいので、振動が大きく、安定に動作させるのは困難であるという不都合がある。

## 【0003】

したがって、1 シリンダ圧縮機をできるだけ低振動に、できるだけ高効率に、かつ安定に動作させることが望まれているとともに、インバータの性能をフルに発揮できる構成とし、インバータをできるだけ低コストにすることが望まれている。

## 【0004】

これらを考慮して、従来から、効率の低下を所定値以下に抑制し、振動が実用上問題にならない範囲内で、可能な限り大きな速度変動値になるようトルク制御を行うこと、具体的には、速度変動値が所定値より小さくなった時にはトルク制御を弱めることが提案されている（特許文献1 参照）。

## 【0005】

また、速度が大きくなるにつれてトルク脈動補正量を低下させ、また、インバータに流れる電流リップルのピーク値に応じてトルク脈動補正量を調整することが提案されている（特許文献2 参照）

## 【0006】

## 【特許文献1】

特開平10-174488号公報

## 【0007】

## 【特許文献2】

特開2001-119981号公報

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御する電動機制御方法（以下、トルク制御と称する）を高速時に行い、回転速度変動を十分抑制しようとする、インバータで出力可能な電圧以上の指令電圧となり、出力電圧が飽和するため、電流制御が不安定となり、またトルク制御が発散し、電流制御が追従しなくなり、電動機が停止するという問題がある。

## 【0009】



また、負荷が軽く、かつ低速の時には、電動機駆動に必要な電圧が低いので、インバータのPWM駆動を行った場合、パルス幅が短くなり、デッドタイムの影響が大きくなる。さらに、この時にトルク制御を行うと、パルス幅がさらに短くなる状態が発生し、電動機の位置センサレス制御、電流制御が不安定となる可能性がある。

#### 【0010】

さらに、負荷が軽い時には、音、振動が問題とならず、トルク制御を行う必要がない場合もあるが、トルク制御を行い続けるとかえって効率を悪化させてしまう。

#### 【0011】

さらに、トルク制御を十分に行うと、インバータ直流部に流れるマイナス電流が大きくなる為、インバータ直流部に流れる電流を検出し、そのマイナス電流の検出可能範囲が十分でない場合は、マイナス側の電流検出可能範囲をオーバーし、電流を検出できない状態が発生することで、電流制御が不安定となり、またトルク制御が発散し、モータ停止するという問題があった。

#### 【0012】

##### 【発明の目的】

この発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、インバータの出力電圧に応じてトルク制御出力を調整することができる電動機制御方法およびその装置を提供することを第1の目的とし、電流センサの検出限界を超えないようにトルク制御出力を調整することができる電動機制御方法およびその装置を提供することを第2の目的とし、負荷が軽いときにはトルク制御をオフすることができる電動機制御方法およびその装置を提供することを第3の目的としている。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてイン

バータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御する方法である。

【0 0 1 4】

請求項 2 の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づき、回転速度変動の抑制に優先して、インバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御する方法である。

【0 0 1 5】

請求項 3 の電動機制御方法は、前記検出値として、インバータの出力電圧値あるいは指令値のピーク値を採用する方法である。

【0 0 1 6】

請求項 4 の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

前記電動機の出力トルク変動の振幅を減少させて、インバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御する方法である。

【0 0 1 7】

請求項 5 の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

電流検出手段によりインバータの電流を検出し、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御する方法である。尚、ここでインバータの電流とは、出力電流であっても、入力電流であってもよい。

【0 0 1 8】

請求項 6 の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を

抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

電動機を駆動するために、電流検出手段によりインバータの入力電流または出力電流を検出し、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御する方法である。

#### 【0 0 1 9】

請求項 7 の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

前記電動機の出力トルク変動の振幅を減少させて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御する方法である。

#### 【0 0 2 0】

請求項 8 の電動機制御方法は、前記電流検出手段によりインバータの入力電流を検出することによってインバータの出力電流を間接的に検出し、インバータの入力電流のマイナス側のピーク値が所定値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御する方法である。

#### 【0 0 2 1】

請求項 9 の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

負荷を検出し、あるいは推定し、負荷が所定の値より小さいことに応答して、電動機の回転速度変動を抑制しない方法である。

#### 【0 0 2 2】

請求項 1 0 の電動機制御方法は、平均電流により負荷を検出し、あるいは推定する方法である。

#### 【0 0 2 3】

請求項 1 1 の電動機制御方法は、インバータに供給する直流電圧を制御可能なコンバータを備え、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧また

は電流を制御するに当たって、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてインバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御する方法である。

【0024】

請求項12の電動機制御方法は、前記検出値に基づいてインバータに供給する直流電圧を制御する方法である。

【0025】

請求項13の電動機制御装置は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出する検出手段と、その検出値に基づいてインバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するインバータ制御手段とを含むものである。

【0026】

請求項14の電動機制御装置は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出する検出手段と、その検出値に基づき、回転速度変動の抑制に優先して、インバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するインバータ制御手段とを含むものである。

【0027】

請求項15の電動機制御装置は、前記検出値として、インバータの出力電圧値あるいは指令値のピーク値を採用するものである。

【0028】

請求項16の電動機制御装置は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

前記電動機出力トルク変動の振幅を減少させて、インバータ出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するインバータ制御手段を含むものである。

#### 【0029】

請求項17の電動機制御装置は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

インバータの電流を検出する電流検出手段と、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御するインバータ制御手段とを含むものである。尚、ここでインバータの電流とは、出力電流であっても、入力電流であってもよい。

#### 【0030】

請求項18の電動機制御装置は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

電動機を駆動するために、インバータの入力電流または出力電流を検出する電流検出手段と、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御するインバータ制御手段とを含むものである。

#### 【0031】

請求項19の電動機制御方法は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

前記電動機出力トルク変動の振幅を減少させて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御するインバータ制御手段を含むものである。

#### 【0032】

請求項20の電動機制御装置は、前記電流検出手段として、インバータの入力電流を検出することによってインバータの出力電流を間接的に検出するものを採

用し、前記インバータ制御手段として、インバータの入力電流のマイナス側のピーク値が所定値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するものを採用するものである。

#### 【0033】

請求項21の電動機制御装置は、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

負荷を検出し、あるいは推定する負荷検出手段と、負荷が所定の値より小さいことに応答して、電動機の回転速度変動を抑制しないインバータ制御手段とを含むものである。

#### 【0034】

請求項22の電動機制御装置は、前記負荷検出手段として、平均電流により負荷を検出し、あるいは推定するものを採用するものである。

#### 【0035】

請求項23の電動機制御装置は、インバータに供給する直流電圧を制御可能なコンバータを備え、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するものにおいて、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出する検出手段と、その検出値に基づいてインバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するインバータ制御手段とを含むものである。

#### 【0036】

請求項24の電動機制御装置は、前記検出値に基づいてインバータに供給する直流電圧を制御する直流電圧制御手段をさらに含むものである。

#### 【0037】

#### 【作用】

請求項1の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてインバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するのであるから、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

請求項 2 の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づき、回転速度変動の抑制に優先して、インバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するのであるから、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 3 の電動機制御方法であれば、前記検出値として、インバータの出力電圧値あるいは指令値のピーク値を採用するのであるから、請求項 1 または請求項 2 の何れかと同様の作用を達成することができる。

【 0 0 4 0 】

請求項 4 の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

前記電動機の出力トルク変動の振幅を減少させて、インバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するのであるから、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 5 の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度

変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

電流検出手段によりインバータの出力電流を検出し、出力電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御するのであるから、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できる。

#### 【0042】

請求項6の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

電動機を駆動するために、電流検出手段によりインバータの入力電流または出力電流を検出し、電流検出値に基づいて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御するのであるから、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できる。

#### 【0043】

請求項7の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

前記電動機の出力トルク変動の振幅を減少させて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御するのであるから、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できる。

#### 【0044】

請求項8の電動機制御方法であれば、前記電流検出手段によりインバータの入力電流を検出することによってインバータの出力電流を間接的に検出し、インバータの入力電流のマイナス側のピーク値が所定値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するのであるから、電流センサの検出精度を必要最低限にでき、検出精度を向上できるとともに、電流検出範囲を絞って、電流センサの容量を低減でき、低コストにできるほか、請求項5から請求項7の何れかと同様の作用を達成することができる。



## 【 0 0 4 5 】

請求項 9 の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

負荷を検出し、あるいは推定し、負荷が所定の値より小さいことに応答して、電動機の回転速度変動を抑制しないのであるから、負荷が軽い時の安定性を向上させることができるとともに、効率を向上させることができる。

## 【 0 0 4 6 】

請求項 1 0 の電動機制御方法であれば、平均電流により負荷を検出し、あるいは推定するのであるから、請求項 9 と同様の作用を達成することができる。

## 【 0 0 4 7 】

請求項 1 1 の電動機制御方法であれば、インバータに供給する直流電圧を制御可能なコンバータを備え、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

インバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてインバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するのであるから、インバータの直流電圧を必要最小限に設定することができ、ひいては入力電圧が低下した場合であっても異常停止を未然に防止することができる。

## 【 0 0 4 8 】

請求項 1 2 の電動機制御方法であれば、前記検出値に基づいてインバータに供給する直流電圧を制御するのであるから、コンバータ、インバータ、電動機の効率を向上させることができるとともに、デッドタイムの影響を低減できるほか、請求項 1 1 と同様の作用を達成することができる。

## 【 0 0 4 9 】

請求項 1 3 の電動機制御装置であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

検出手段によってインバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてインバータ制御手段によってインバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御することができる。

#### 【0050】

したがって、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができる。

#### 【0051】

請求項14の電動機制御装置であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

検出手段によってインバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づき、インバータ制御手段によって、回転速度変動の抑制に優先して、インバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御することができる。

#### 【0052】

したがって、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができる。

#### 【0053】

請求項15の電動機制御装置であれば、前記検出値として、インバータの出力電圧値あるいは指令値のピーク値を採用するのであるから、請求項13または請求項14の何れかと同様の作用を達成することができる。

#### 【0054】

請求項16の電動機制御装置であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

インバータ制御手段によって、前記電動機の出力トルク変動の振幅を減少させ

て、インバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御することができる。

【0055】

したがって、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができる。

【0056】

請求項17の電動機制御装置であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するようにインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

電流検出手段によってインバータの電流を検出し、電流検出値に基づいて、インバータ制御手段によって電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御することができる。

【0057】

したがって、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できる。

【0058】

請求項18の電動機制御装置であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

電流検出手段によって、電動機を駆動するために、インバータの入力電流または出力電流を検出し、電流検出値に基づいて、インバータ制御手段によって、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御することができる。

【0059】

したがって、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できる。

【0060】

請求項19の電動機制御方法であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速

度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

インバータ制御手段によって、前記電動機の出力トルク変動の振幅を減少させて、電流検出可能な範囲を超えないように、インバータの電圧または電流を制御することができる。

#### 【0061】

したがって、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できる。

#### 【0062】

請求項 20 の電動機制御装置であれば、前記電流検出手段として、インバータの入力電流を検出することによってインバータの出力電流を間接的に検出するものを採用し、前記インバータ制御手段として、インバータの入力電流のマイナス側のピーク値が所定値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御するものを採用するのであるから、電流センサの検出精度を必要最低限にでき、検出精度を向上できるとともに、電流検出範囲を絞って、電流センサの容量を低減でき、低コストにできるほか、請求項 17 から請求項 19 の何れかと同様の作用を達成することができる。

#### 【0063】

請求項 21 の電動機制御装置であれば、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

負荷検出手段によって負荷を検出し、あるいは推定し、負荷が所定の値より小さいことに応答して、インバータ制御手段によって電動機の回転速度変動を抑制しないようにすることができる。

#### 【0064】

したがって、負荷が軽い時の安定性を向上させることができるとともに、効率を向上させることができる。

#### 【0065】

請求項 22 の電動機制御装置であれば、前記負荷検出手段として、平均電流に

より負荷を検出し、あるいは推定するものを採用するのであるから、請求項 2 1 と同様の作用を達成することができる。

#### 【0066】

請求項 2 3 の電動機制御装置であれば、インバータに供給する直流電圧を制御可能なコンバータを備え、周期性負荷を駆動する電動機の回転速度変動を抑制するように電動機出力トルクを変動させるべくインバータから電動機に印加する電圧または電流を制御するに当たって、

検出手段によってインバータの出力電圧値あるいは指令値を検出し、その検出値に基づいてインバータ制御手段によってインバータの出力電圧値あるいは指令値が所定の値を超えないようにインバータの電圧または電流を制御することができる。

#### 【0067】

したがって、インバータの直流電圧を必要最小限に設定することができ、ひいては入力電圧が低下した場合であっても異常停止を未然に防止することができる。

#### 【0068】

請求項 2 4 の電動機制御装置であれば、前記検出値に基づいてインバータに供給する直流電圧を制御する直流電圧制御手段をさらに含むのであるから、コンバータ、インバータ、電動機の効率を向上させることができるとともに、デッドタイムの影響を低減できるほか、請求項 2 3 と同様の作用を達成することができる。

#### 【0069】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、この発明の電動機制御方法およびその装置の実施の形態を詳細に説明する。

#### 【0070】

図 1 はこの発明の電動機制御装置の一実施形態を示すブロック図である。

#### 【0071】

この電動機制御装置は、交流電源 1 をコンバータ 2 に供給して直流電源を得、

平滑用コンデンサ 3 で平滑化し、インバータ 4 により交流電源化して電動機 5 に供給している。そして、この電動機（モータ） 5 により圧縮機 6 を駆動するようにしている。

#### 【0072】

また、電動機 5 に供給される電圧、および電流を電圧検出部 11 a、電流検出部 11 b により検出し、位置検出部 12 に供給する。この位置検出部 12 から出力される角速度を微分器 13 に供給して角加速度を出力し、基本波成分抽出部 14 によって角加速度の基本波成分を抽出し、振幅調整部 15 に供給する。そして、減算部 16 によって、平均電流指令から振幅調整部 15 の出力を減算し、この減算結果、電流検出値、および位置検出部 12 からのロータ位置を電流制御部 17 に供給して電流制御演算を行い、電圧指令をインバータ 4 に供給する。また、この電圧指令をピーク電圧制御部 18 に供給し、ピーク電圧制御部 18 からの出力を調整指令として振幅調整部 15 に供給する。

#### 【0073】

前記圧縮機 6 は、1 回転に 1 回または 2 回程度の周期負荷変動を有するものである。

#### 【0074】

前記電動機 5 としては、種々の構成の電動機を採用することが可能である。

#### 【0075】

前記位置検出部 12 は、電動機 5 の電圧・電流および磁石磁束や d 軸及び q 軸インダクタンス ( $L_d$ ,  $L_q$ ) 等の機器定数を用いて、ロータの回転位置、回転角速度を算出するものである。

#### 【0076】

前記微分器 13 は角速度を微分して角加速度を算出するものである。

#### 【0077】

前記基本波成分抽出部 14 は角加速度の基本波成分を抽出するものである。したがって、基本波成分抽出部 14 の出力としては、圧縮機 6 の負荷変動が電動機 1 回転に 1 度の場合には電動機回転数と同じ周波数の角加速度変動が、1 回転に 2 度の場合には電動機回転数の倍の周波数の角加速度変動が抽出出力される。

## 【0078】

前記振幅調整部15は、角加速度の基本波成分を増幅し出力するものである。ここで、振幅調整部15においては、通常基本波成分の振幅を積分するなどにより増幅度（ゲイン）を無限大に設定してある。そして、調整指令が供給されたことに応答して、例えば、積分値からある一定の割合の値を除去するなどの処理を行ってゲインを下げるようにしている。

## 【0079】

前記ピーク電圧制御部18は、電圧指令のピーク電圧を検出し、ピーク電圧がインバータの最大出力電圧または最大変調率を基準として予め設定された値を超えそうになると（具体的には、例えば、この値よりも僅かに小さい値を超えた場合に）、振幅調整部15に対して振幅を抑制すべきことを指示する調整指令を出力する。

## 【0080】

ただし、ピーク電圧制御部18に代えて、インバータ4の出力電圧値あるいは電圧指令値を検出し、この検出値に基づいて、インバータ4の出力電圧値あるいは電圧指令値が所定の値を超えないように、調整指令を振幅調整部15に供給するものを採用することが可能である。

## 【0081】

図2に示す各部波形を参照してさらに説明する。なお、図2中（A）は1シリンダ圧縮機の軸トルクを、図2中（B）は平均トルクで駆動した場合の電動機角速度を、図2中（C）は電動機角加速度を、図2中（D）は図1の制御を行った場合の電動機出力トルクを、それぞれ示している。また、これらの図において、横軸は、ロータの回転角度（機械角）である。さらに、振幅調整部15のゲインが無限大の場合を説明している。

## 【0082】

平均トルク {図2中（A）（D）の波線参照} で駆動した場合、平均トルクよりも圧縮機の軸トルクが大きな場合には減速し、逆に圧縮機の軸トルクが小さな場合には加速する。このため角加速度はおおむね圧縮トルクを上下逆にしたような形になり、角加速度の基本波成分は図2中（C）に示したようになる。そこで

、電動機出力トルクを角加速度の基本波成分と逆相になるように変動させることによって、速度変動の基本波成分を削減できる。ここで、図2中(D)に破線で示したように電動機出力トルクとして速度変動の基本波成分を打ち消すのに十分な振幅が得られていない場合には、角加速度の基本波成分が依然として残るため振幅調整部において更に大きな振幅が出力されるように調整され、角加速度の基本波成分が0になる振幅で安定化する。

#### 【0083】

また、何らかの遅れなどによって出力トルクの位相と角加速度の位相が若干ずれている場合においても、圧縮機軸トルクと電動機出力トルクとの残差トルクによる角加速度の基本波成分を検出し、これを打ち消すように制御されるので、最終的には角加速度の基本波成分は0に制御される。

#### 【0084】

このような制御により、速度変動の基本波成分を削減できることから振動を効果的に削減できる。

#### 【0085】

図1の実施形態においては電流指令に基本波成分を重畳しているが、前述したように若干の位相ずれなどはフィードバック制御により無視できるため、電流制御を持たない制御などでは電圧指令に直接基本波成分を重畳することも可能である。また、内部的にトルク指令を持つ制御の場合にはトルク指令に基本波成分を重畳することが有効であることは言うまでもない。

#### 【0086】

この制御によれば基本波成分のみを削減するため制御遅れ等の影響を受けにくく、従来知られている繰り返し制御などに比して安定な制御が実現可能である。また、圧縮機等を駆動する場合には基本波成分の削減のみで十分な制振効果が得られる。

#### 【0087】

さらに、上記の説明では基本波成分のみを対象にしたが、基本波成分に加えて2次など高次の角加速度成分を抽出し、トルク変動を打ち消すように制御してもよいことは明らかである。しかし、この場合には、制御が複雑になること、発散



の可能性が高まることというデメリットを有する反面、制振性はさほど高まらないことから、要求仕様とのトレードオフで制御対象とすべき高次成分を選択する必要がある。

#### 【0088】

しかし、図1の実施形態では、ピーク電圧制御部18からの調整指令により振幅調整部15のゲインを下げるができるようにしているので、角加速度の基本波成分は0にはならなくなるが、インバータ4が出力可能な電圧の範囲で回転速度変動を抑制でき、従来のように、電圧指令がインバータの最大出力電圧または最大変調率を超え、制御が発散するというような不都合を生じさせることなく、電動機5を駆動することができる。

#### 【0089】

図3は位置検出部の一例を示すブロック図であり、3相分の検出電圧を入力として2相電圧に変換する第1変換部121と、3相分の検出電流を入力として2相電流に変換する第2変換部122と、巻線抵抗Rによる電圧降下を算出する電圧降下算出部123と、2相電圧から算出された電圧降下を減算する第1減算部124と、第1減算部124による減算結果を積分する積分部125と、q軸インダクタンス $L_q$ による磁束を算出する磁束算出部126と、積分結果から算出された磁束を減算する第2減算部127と、第2減算部127による減算結果からロータ位置を算出するロータ位置算出部128と、ロータ位置を微分して角速度を算出する微分部129とを有している。

#### 【0090】

ただし、他の構成の位置検出部を採用することも可能である。

#### 【0091】

図4はこの発明の電動機制御装置の他の実施形態を示すブロック図である。

#### 【0092】

この電動機制御装置が図1の電動機制御装置と異なる点は、電流検出部11bに代えて、インバータ4の入力電流を検出する電流検出部11cを採用した点、ピーク電圧制御部18に代えて、インバータ4の入力電流を入力として調整指令を生成し、振幅調整部15に供給するマイナス電流制御部19を採用した点のみ

である。

#### 【0093】

インバータ 4 の入力電流は殆ど図 4 中実線矢印の方向に流れる（プラス電流が流れる）が、電動機 5 の力率が悪い場合や、トルク変動量が大きい場合には破線矢印の方向にも電流が流れる（マイナス電流が流れる）ことがある。したがって、電流検出部 11c は、プラス電流のみならず、マイナス電流をも検出可能でなければならない。しかし、プラス電流とマイナス電流との検出範囲を同じように設定してしまうと、マイナス電流の検出範囲が必要以上に広くなり、検出精度が悪化してしまう。そこで、マイナス電流の検出範囲をプラス側より狭くすることで、検出範囲を狭くし、検出精度を向上させることができる。しかし、トルク変動量が大きい場合にはマイナス電流の検出範囲を逸脱し、電流を検出できない状態が発生することで、制御が発散し、電動機 5 が停止してしまうという不都合が発生する可能性がある。そこで、マイナス電流制御部 19 を設け、そのマイナス電流制御部 19 において、マイナス電流値またはマイナス電流のピーク値を検出し、マイナス電流値またはマイナス電流のピーク値が電流検出可能範囲に対して予め設定された値を超えそうになると（具体的には、例えば、この値よりも僅かに絶対値が小さい値を超えた場合に）、振幅調整部 15 に振幅を抑制する指令を出力する。振幅調整部 15 はこの指令を受けると、それまで角加速度の基本波成分が 0 になるように積分などで無限大のゲインを実現していたところを、積分値からある一定の割合の値を除去するなどすることにより、ゲインを下げる処理を行う。

#### 【0094】

したがって、角加速度の基本波成分は 0 にはならなくなるが、電流検出が可能な範囲で回転速度変動を抑制でき、従来のように、電流検出範囲を逸脱して制御が発散し、電動機停止に至ることもなく電動機 5 を駆動でき、電流検出精度も向上させることができる。

#### 【0095】

図 5 はこの発明の電動機制御装置のさらに他の実施形態を示すブロック図である。

## 【0096】

この電動機制御装置が図1の電動機制御装置と異なる点は、ピーク電圧制御部18を省略し、負荷トルク推定部20を設けた点のみである。

## 【0097】

この負荷トルク推定部20は、例えば、平均電流指令を入力として負荷トルクを推定し、推定した負荷トルクが所定の値より小さくなったことに応答して、振幅を0にすべきことを指示する指令を振幅調整部15に供給するものである。ただし、平均電流指令以外の値から負荷トルクを推定するようにしてもよいことはもちろんである。

## 【0098】

振幅調整部15はこの指令を受けたことに応答して、それまでは角加速度の基本波成分が0になるように積分などで無限大のゲインを実現していたところを、出力が0になるまで積分値からある一定の割合の値を除去するなどの処理を行うことにより、ゲインを下げる処理を行う。

## 【0099】

したがって、角加速度の基本波成分は0にはならなくなるが、負荷が軽い為、振動に関しては問題はなく、効率は向上する。特に低速の場合には、デッドタイムの影響を受けて、トルク変動が大きい場合には電流制御やセンサレスの位置検出などが不安定になるが、振幅調整部15の出力を0にすることで、電流制御やセンサレスの位置検出などの安定性を向上させることができる。

## 【0100】

図6はこの発明の電動機制御装置のさらに他の実施形態を示すブロック図である。

## 【0101】

この電動機制御装置が図1の電動機制御装置と異なる点は、整流回路2と平滑用コンデンサ3との間にコンバータ（昇圧回路）7を設けた点、インバータ4の直流部の電圧を検出する直流電圧検出部11dをさらに設けた点、ピーク電圧制御部18の出力および直流電圧検出部11dの出力を入力としてコンバータ7に対する制御指令を出力する直流電圧制御部21をさらに設けた点のみである。

## 【0102】

この実施形態を採用した場合には、図1の実施態様と同様に、ピーク電圧制御部18により電圧指令のピーク電圧を検出し、ピーク電圧が直流電圧より決まるインバータの最大出力電圧または最大変調率に対して予め設定された値を超えそうになると、振幅調整部15に振幅を抑制することを指示する指令を供給する。振幅調整部15はこの指令を受けると、それまで角加速度の基本波成分が0になるように積分などで無限大のゲインを実現していたところを、積分値からある一定の割合の値を除去するなどの処理を行って、ゲインを下げる処理を行う。

## 【0103】

したがって、角加速度の基本波成分は0にはならなくなるが、直流電圧により決まる、インバータが出力可能な電圧の範囲で回転速度変動を抑制することができ、従来のように、電圧指令がインバータの最大出力電圧または最大変調率を超え、制御が発散するという不都合を生じさせることなく、電動機5を駆動することができる。

## 【0104】

さらに、直流電圧制御部21により制御されている直流電圧が、回転速度変動を十分抑制するのに必要な電圧より低い場合でも、問題なく、電動機5を駆動することができる。さらに、直流電圧をまだ十分上げられる場合について、直流電圧制御の制御応答がゆっくりで、直流電圧が一時的に不足するような状態であっても、問題なく電動機5を駆動することができる。したがって、目標とする振動、効率といった種々の要素から、直流電圧を自由に決めることが可能である。

## 【0105】

さらに、次のような制御を行うことも可能である。ピーク電圧制御部18で電圧指令のピーク電圧を検出し、ピーク電圧が直流電圧より決まるインバータ4の最大出力電圧または最大変調率に対して予め設定された値を超えそうになると、直流電圧制御部21に直流電圧を上げる指令を出力し、そうでない場合には、直流電圧を下げる指令を出力し、この指令をうけて、直流電圧制御部21にて直流電圧を制御することにより、ぎりぎりまで直流電圧を下げて、回転速度変動を十分抑制することができる。この場合、昇圧比を可能な限り落とすことで、コンバ

ータ効率を向上させることができる。そして、直流電圧が低いのでインバータ 4、電動機 5 の効率を向上するさせることができ、インバータのパルス幅を広げることができるので、センサレスの位置検出や電流制御へのデッドタイムの影響を減少させることができる。

【0106】

なお、以上の各実施形態はハードウェアにより実施されるものとして説明したが、ソフトウェアにより実施できることはもちろんである。

【0107】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができるという特有の効果を奏する。

【0108】

請求項 2 の発明は、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができるという特有の効果を奏する。

【0109】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または請求項 2 の何れかと同様の効果を奏する。

【0110】

請求項 4 の発明は、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができるという特有の効果を奏する。

【0111】

請求項 5 の発明は、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できるという特有の効果を奏する。

【0112】

請求項 6 の発明は、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できるという特有の効果を奏する。

【0113】

請求項7の発明は、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できるという特有の効果を奏する。

【0114】

請求項8の発明は、電流センサの検出精度を必要最低限にでき、検出精度を向上できるとともに、電流検出範囲を絞って、電流センサの容量を低減でき、低コストにできるほか、請求項5から請求項7の何れかと同様の効果を奏する。

【0115】

請求項9の発明は、負荷が軽い時の安定性を向上させることができるとともに、効率を向上させることができるという特有の効果を奏する。

【0116】

請求項10の発明は、請求項9と同様の効果を奏する。

【0117】

請求項11の発明は、インバータの直流電圧を必要最小限に設定することができ、ひいては入力電圧が低下した場合であっても異常停止を未然に防止することができるという特有の効果を奏する。

【0118】

請求項12の発明は、コンバータ、インバータ、電動機の効率を向上させることができるとともに、デッドタイムの影響を低減できるほか、請求項11と同様の効果を奏する。

【0119】

請求項13の発明は、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができるという特有の効果を奏する。

【0120】

請求項14の発明は、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができるという特有の効果を奏する。

【0121】

請求項15の発明は、請求項13または請求項14の何れかと同様の効果を奏

する。

【0122】

請求項16の発明は、電圧が飽和する前にトルク制御を弱めて、異常停止することを防止でき、しかも、高速時にもインバータの限界までトルク制御を行うことができるという特有の効果を奏する。

【0123】

請求項17の発明は、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できるという特有の効果を奏する。

【0124】

請求項18の発明は、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できるという特有の効果を奏する。

【0125】

請求項19の発明は、電流検出手段の検出範囲をオーバーする前にトルク制御を弱めて、異常停止を防止できるという特有の効果を奏する。

【0126】

請求項20の発明は、電流センサの検出精度を必要最低限にでき、検出精度を向上できるとともに、電流検出範囲を絞って、電流センサの容量を低減でき、低コストにできるほか、請求項17から請求項19の何れかと同様の効果を奏する。

【0127】

請求項21の発明は、負荷が軽い時の安定性を向上させることができるとともに、効率を向上させることができるという特有の効果を奏する。

【0128】

請求項22の発明は、請求項21と同様の効果を奏する。

【0129】

請求項23の発明は、インバータの直流電圧を必要最小限に設定することができ、ひいては入力電圧が低下した場合であっても異常停止を未然に防止することができるという特有の効果を奏する。

【0130】

請求項 2 4 の発明は、コンバータ、インバータ、電動機の効率を向上させることができるとともに、デッドタイムの影響を低減できるほか、請求項 2 3 と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の電動機制御装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図 2】

各部波形を示す図である。

【図 3】

位置検出部の一例を示すブロック図である。

【図 4】

この発明の電動機制御装置の他の実施形態を示すブロック図である。

【図 5】

この発明の電動機制御装置のさらに他の実施形態を示すブロック図である。

【図 6】

この発明の電動機制御装置のさらに他の実施形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

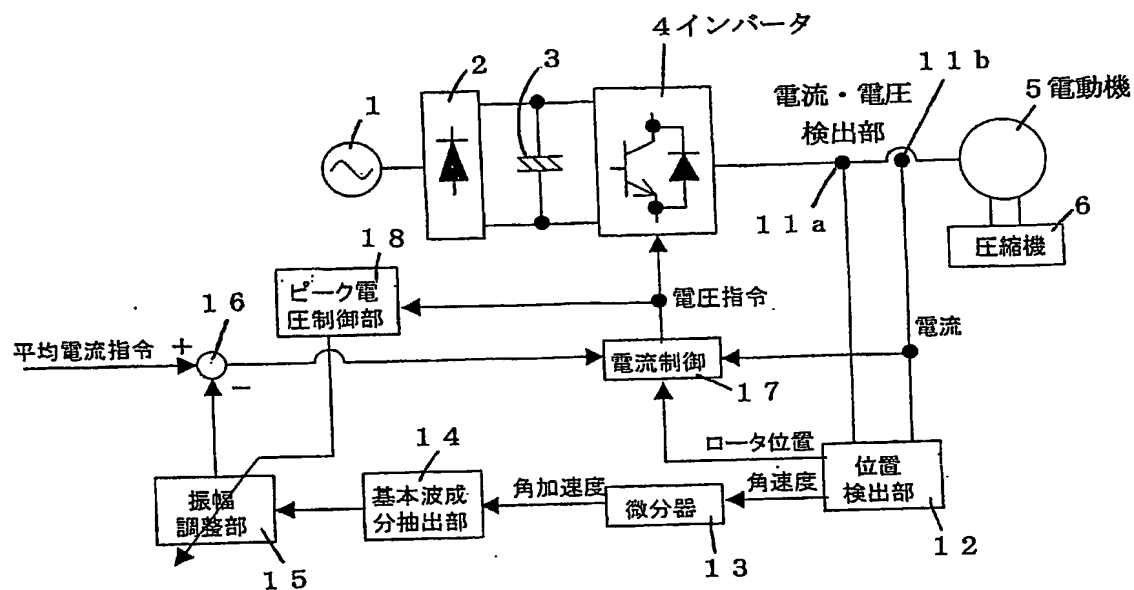
- |     |          |    |           |
|-----|----------|----|-----------|
| 4   | インバータ    | 5  | 電動機       |
| 6   | 圧縮機      | 7  | コンバータ     |
| 11c | 電流検出部    | 15 | 振幅調整部     |
| 18  | ピーク電圧制御部 | 19 | マイナス電流制御部 |
| 20  | 負荷トルク推定部 | 21 | 直流電圧制御部   |



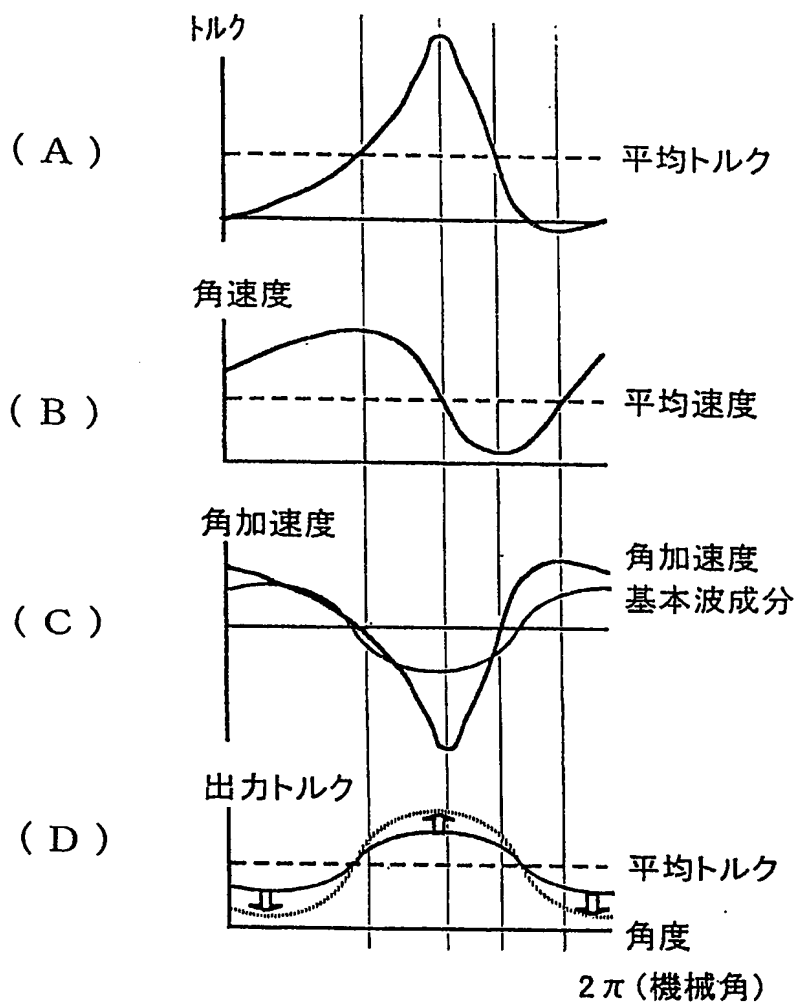
【書類名】

図面

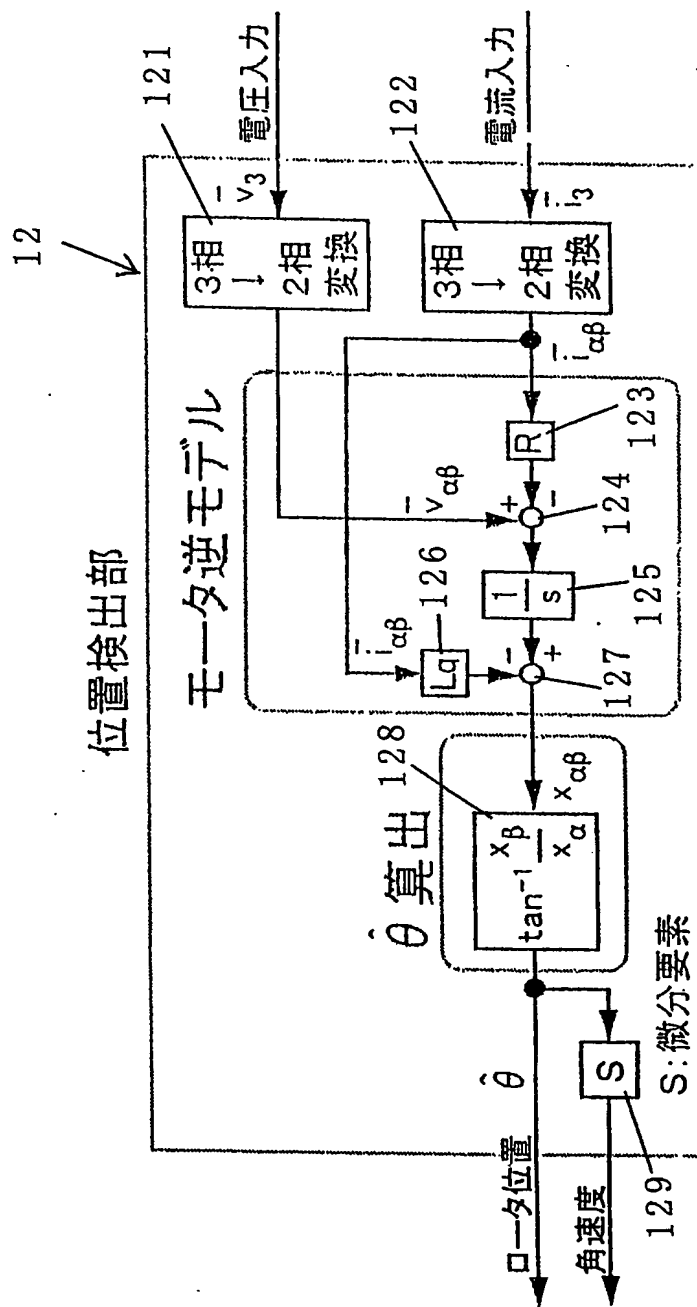
【図 1】



【図 2】

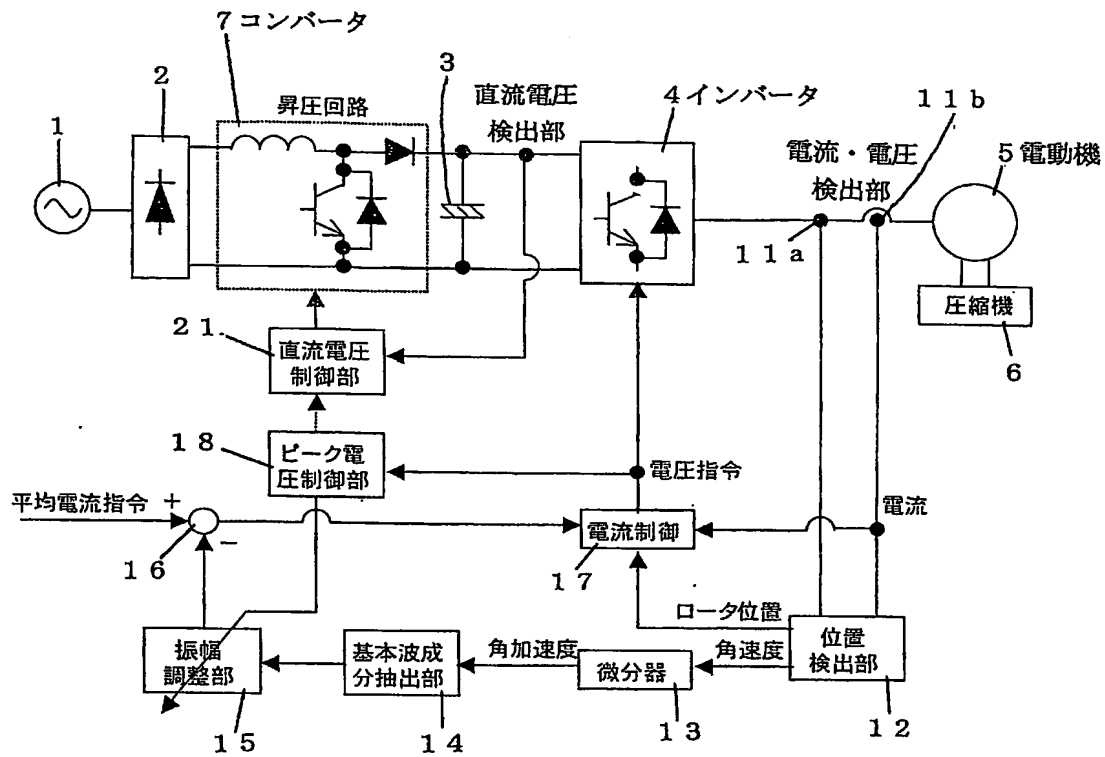


【図 3】





【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インバータの出力電圧に応じてトルク制御出力を調整する。

【解決手段】 電圧指令のピーク電圧を検出し、ピーク電圧がインバータの最大出力電圧または最大変調率を基準として予め設定された値を超えそうになると、振幅調整部 15 に対して振幅を抑制すべきことを指示する調整指令を出力するピーク電圧制御部 18 と、調整指令が供給されたことに応答して、例えば、積分値からある一定の割合の値を除去するなどの処理を行ってゲインを下げる振幅調整部 15 とを有している。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 8 3 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 8 5 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル

氏 名

ダイキン工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**